

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-58297

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月2日

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

F 1

B 2 6 D 7/18
// B 2 1 D 28/34
45/00
45/04

B 2 6 D 7/18
B 2 1 D 28/34
45/00
45/04

G
D
E
F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-227732

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月25日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153454

株式会社日立インフォメーションテクノロジー

神奈川県秦野市堀山下1番地

(72) 発明者 岡田 健一

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所汎用コンピュータ事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

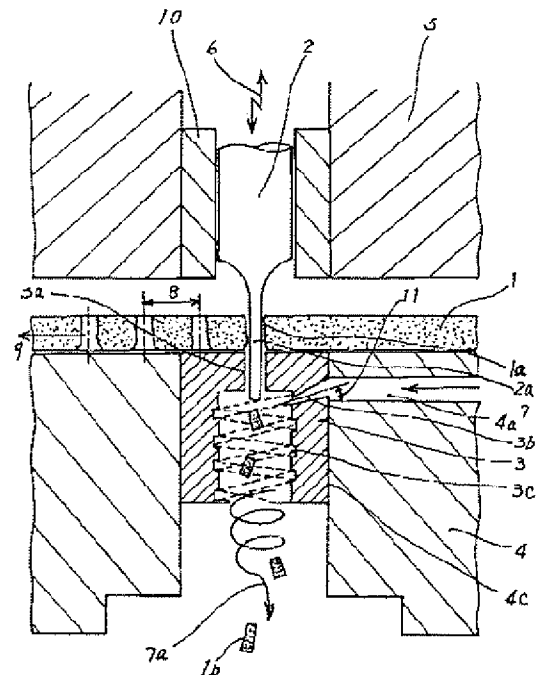
(54) 【発明の名称】 パンチ金型

(57) 【要約】

【課題】従来のパンチ金型では、グリーンシートの抜カスを効率良く除去するためのしくみが無いため、グリーンシートの素材として含まれるバインダーにより抜カスがダイに付着、蓄積し、切れ味が低下したり、スルーホール内へのカス詰まり不良が発生するという問題があった。

【解決手段】パンチ金型のダイに設けた噴射口から高速高圧エアを噴射し、ダイの内径部に渦巻流を発生させ、この渦巻流でパンチピン先端に付着した抜カスを強制的に引き離す。これにより抜カスの除去、回収効率が飛躍的に向上でき、グリーンシートのカス詰り不良を防止することが可能となる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】単数または複数のパンチピンの軸方向に加工荷重を負荷することにより、前記パンチピンを下降、上昇させることができる構造を持つ上型と、前記パンチピン先端の切れ刃の外径より大きい切れ刃部径を有するダイを備えた下型との間に、穴明けすべき被処理物を配置した後、前記加工荷重の負荷によりパンチピンを下降させ、前記被処理物に穴を形成するためのパンチ金型において、前記下型に高压エアを導く流路を設けるとともに、前記ダイの外径面から内径面にむけて所定の角度を有しかつ穴径が外径面から内径面に向かって細くなるようにエア噴射口を設け、且つ前記ダイの内径面にそって螺旋状溝を設けたことを特徴とするパンチ金型。

【請求項2】前記下型のうちダイ取付位置に前記ダイの外径面全周より高压エアを導くための溝を設けるとともに、前記ダイの外径面から内径面にむけて所定の角度を有しかつ穴径が外径面から内径面に向かって細くなるようなエア噴射口を、そのエア噴射口先端穴位置がダイ内径面にそって螺旋状となるように2個以上設けたことを特徴とする請求項1記載のパンチ金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、穴明けが施される被処理物の穴明け加工において、穴明けによる抜カスがスルーホール内に残存するというカス詰まり不良防止に適用して有効なパンチ金型に関するものである。

【0002】

【従来の技術】セラミック・グリーンシート（以下、単にグリーンシートという）に穴明けを行うためのパンチ金型として、たとえば、特開平4-111798号公報に開示されたパンチ装置のなかのパンチ金型が提案されている。

【0003】このパンチ金型の加工部は図5に示すような構成となっており、単数または複数のパンチピンをその軸方向にガイドブッシュの位置決め、ガイドで摺動可能に配置するとともに、ストリップチャンバーを挿入したストリッププレートと、パンチピンに対向する穴位置にダイを挿入したダイベースとを具備した構成になっている。

【0004】加工方式としては、ストリッププレートとダイベースの間に穴明け加工すべきグリーンシートを配置した後、電磁ソレノイドの駆動力によりパンチピンを下降させ加工荷重を負荷し、グリーンシートに穴明け加工を行いスルーホールを形成するようになっている。さらに、グリーンシートを順次ピッチ送りし、多数個のスルーホール穴明け加工を行う方式である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来のパンチ金型では、図5に示すように穴明け加工による抜カスの処理に

ついては考慮されておらず、特に、穴明け用工具であるダイの構造・機能として、グリーンシートの抜カスを積極的に除去する構造となっていなかった。そのため、穴明けすべきスルーホール径が $\phi 0.1$ 前後と小径であるとともに穴数が数千から数万穴と多く、セラミック粉末とバインダー（のり）で構成されている粘着性のあるグリーンシートの場合、抜カスの堆積物1cがダイ内径面に付着しやすく、ダイの切れ味が低下するという問題があった。また、抜カスがパンチピン先端に付着し、パンチピンの上昇とともにスルーホール内に抜カスの一部1dが持ち上がり、カス詰まり不良が発生するという問題があった。そのため、穴明け作業後の除去修正作業が必要となるためコスト高なものであった。また、穴明け後の工程でスルーホール内に導体ペーストを充填し回路形成する時、前工程での抜カス詰まりにより電気的導通不良発生（抜カスは絶縁物であるため）が懸念され、回路のオープン不良の発生等、基板全体の信頼性が低下するという問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため、単数または複数のパンチピンの軸方向に加工荷重を負荷することでパンチピンガイドで案内しながらパンチピンを下降、上昇可能な構造を持つ上型と、前記パンチピン先端の切れ刃の外径より大きい切れ刃部径を有するダイを備えた下型の間に、穴明けすべきセラミックグリーンシートを配置したのち、加工荷重の負荷によりパンチピンを下降し穴明け加工すべきセラミックグリーンシートにパンチピン先端の切れ刃部を貫通させて穴明け加工しグリーンシートにスルーホールを形成するパンチ金型において、下型に高压エアを導く流路を設けるとともにダイの外径面から内径面にむけて所定の角度を有し、かつ穴径が外径面から内径面に向かって細くなっているためエア流速を加速できるエア噴射口を設けた構造とした。これにより、高压エアをダイ内径面側に加速しながら高速で導き入れ、その高速エアがダイの内径面にそって設けた螺旋状溝内を高压高速で流れることでエアの渦巻流を発生させ、この渦巻流でパンチ先端に付着したグリーンシートの抜カスを強制的に引き離し、ダイ内径部より抜カスを効率良く排除出来る。

【0007】特に、高压高速エアの渦巻流であるため、一方向からの単純なエア噴射の方式等に比べて、ダイ3内壁面の円周方向の全周にわたってエアが完全にいきわたり、粘着性の有る抜カスが付着することなく完全に排除出来ることが特徴である。よって、抜カスの一部でも付着しているとそれが核となって抜カスが順次堆積、成長する（図5に示す）危険性もまったくなくなる。その結果、穴明け加工によりグリーンシートに形成したスルーホールのカス詰まり不良を完全に0化でき、製品基板の不良品の発生を抑止できる。また、下型のう

ちダイ取付位置にダイの外径面全周より高压エアを導くための溝を設け、ダイの外径面から内径面にむけて所定の角度を有し、かつ穴径が外径面から内径面に向かって細くなるようなエア噴射口を、そのエア噴射口先端穴位置がダイ内径面にそって螺旋状となるように2個以上設けた構造とした。これにより、ダイ外周の全面から高压エアをダイ内径面側に加速しながら高速で導き入れ、その高速高压エアの噴射口がダイの内径面にそって螺旋状に設けているため、ダイ内径部に高压高速の渦巻流を発生させることが可能である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を、図面に基いて説明する。図1は本発明の一実施例を示すもので、同図において1は穴明けすべき被加工材であるグリーンシートであり、下型4と上型5の間に載置するとともに、外周部端面をX-Yテーブル（図示せず）に固定し、制御盤（図示せず）からの信号で穴明けピッチ8だけ送り方向9へ、順次ピッチ送り可能である。2は、グリーンシート1に穴明けするための工具であるパンチピンであり、先端切れ刃部2aは穴明けすべき穴径と同径である。また、パンチピン2は、上型5に圧入固定したパンチピンガイド10の内径部でガイドされ、加工荷重6の負荷により下降しグリーンシート1に穴明け加工を行う。

【0009】下型4は、グリーンシート1を載置するとともに、穴明け加工用のダイ3を、ダイ3の外径とダイ固定穴4cがかん合し固定している。ダイ3の切れ刃部3aの内径は、前記パンチピン2の先端切れ刃部2a外径より大きく、パンチピン2が下降するとパンチピン2の先端切れ刃部2aが、ダイ3の切れ刃部3a内に挿入させることで、グリーンシート1を剪断加工し抜カス1bを落下させ、スルーホール1aを形成できる構造である。ここで、下型4には流路4aが設けて有り、ダイ3の噴射口3bと連通し高压エア7をダイ3の内径面に設けた螺旋状溝3cへ、高压エア7を導き入れることが可能な構造である。また、噴射口3bの径はエアの流入方向に向かって徐々に小さくしているため（流路面積が小さくなっている）、高压エア7の流速を噴射口3bで加速する。加速した高压エアは螺旋状溝3cにそって流れると渦巻流7aを発生させる。この、渦巻流7aの衝突でパンチピン先端切れ刃部2aから抜カス1bを強制的に引き離すとともに、ダイ3内壁面の全周にわたり抜カス1bを確実に落下回収させる事が可能である。また、抜カス1bは落下すると集塵機（図示せず）の吸引力により回収される構造である。

【0010】以上のように構成されたパンチ金型において具体的な方法と加工順序を説明する。まず、穴明けすべきグリーンシート1はアルミナ等のセラミック粉末をバインダーで結合させシート状にしたもので、寸法は厚さ0.2mm、大きさ200×200mmである。この

グリーンシート1の外周端面をX-Yテーブル（図示せず）に固定し、下型4と上型5の間に載置する。つぎに、下型4の流路4aから圧力5kg/cm² 高压エア7を流し、噴射口3bで絞り流速を加速し、ダイ3の内径面に設けた螺旋状溝3cに流入させ渦巻流7aを発生させる。ここで、噴射口3bの入口径は0.4mm、出口径は0.2mm、螺旋状溝3cの幅は0.2mm、深さは0.2mm、噴射口角度11は45°である。また、ダイ3の切れ刃部3aの内径は0.17mmとした。以上のようにセッティングした後パンチピン2の軸方向に加工荷重6約150gを負荷し、パンチピン2を下降させ穴明け加工を行う。つぎに、パンチピン2を上昇させ1穴分の加工が終了する。さらに、X-Yテーブルの駆動によりグリーンシート2を穴ピッチ8だけ送り方向9にピッチ送り移動し、順次穴明けを加工を実施する。

【0011】つぎに、もう1方の実施例を図2、図3、図4により説明する。図2において、上型5、パンチピン2、グリーンシート1は図1と同様である。下型4には、ダイ3外周面全周から高压エア7を流入させるための流路4bが設けてあり、噴射口3dを含め多数の噴射口に連通しているため、ダイ3の内径部に向かって同時に高压高速エアを全噴射口から噴射する構造である。ここで、図3はダイ3の詳細外観図であり、噴射口入口側3dの径は0.4mm、出口側3e径は0.2mm、噴射口角度11は45°である。また、図4は噴射口の出口側穴位置を示し、3eから3tまでの16穴が図4でわかるように螺旋状に配置している。その結果、ダイ3の内径部では高速高压の渦巻流7aが発生し、抜カス1bをパンチピン2の先端切れ刃部2aから強制的に引き離し、抜カス1bの回収を確実にものと出来る。このように構成したパンチ金型を用いた穴明け加工方式としては、図1と同様である。

【0012】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によればグリーンシートのパンチ金型において、穴明け加工時のグリーンシートの抜カスを効率良く除去出来るため、穴明け加工後の抜カス除去修正作業が不要となりコスト低減できる効果がある。また、スルーホール中の抜カス残存による電氣的導通不良の危険性を回避出来るため信頼性の高いセラミック基板を提供出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したパンチ金型の正面断面図。

【図2】本発明を適用したパンチ金型の正面断面図。

【図3】本発明を適用したパンチ金型のダイの形状を示す外観図。

【図4】本発明を適用したパンチ金型のダイのエア噴射口位置を示す説明図。

【図5】従来の方式におけるパンチ金型を示す正面断面図。

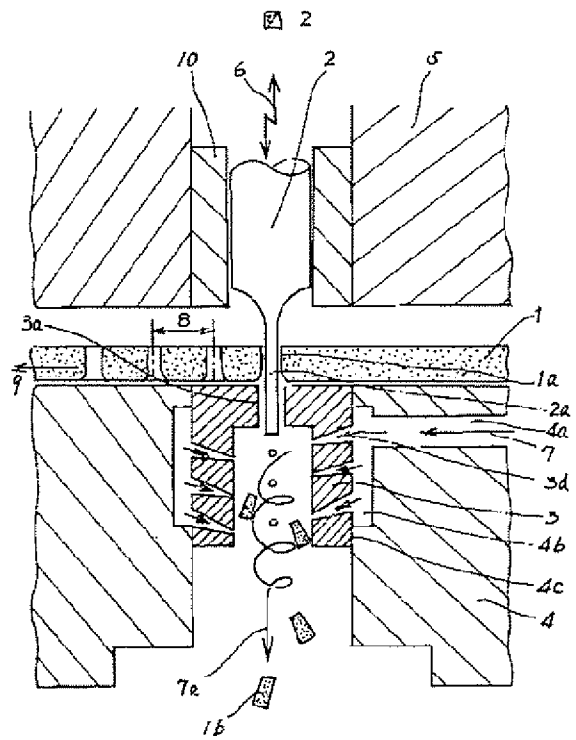
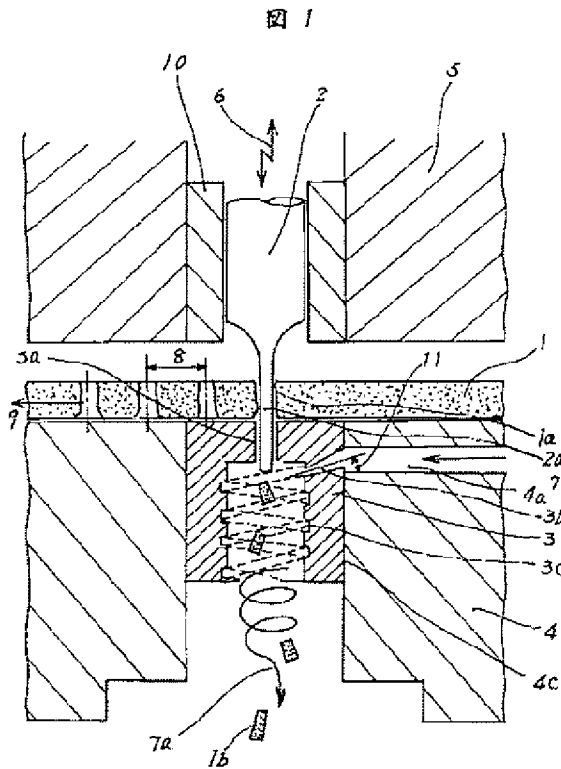
【符号の説明】

- 1 セラミックグリーンシート
- 1a スルーホール
- 1b 抜カス
- 2 パンチピン
- 3 ダイ
- 3b 噴射口a
- 3c 螺旋状溝
- 3d 噴射口b

- 4 下型
- 5 上型
- 6 加工荷重
- 7 高圧エア
- 7a 渦巻流
- 8 スルーホールピッチ
- 10 パンチピンガイド
- 11 噴射口角度

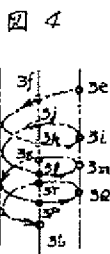
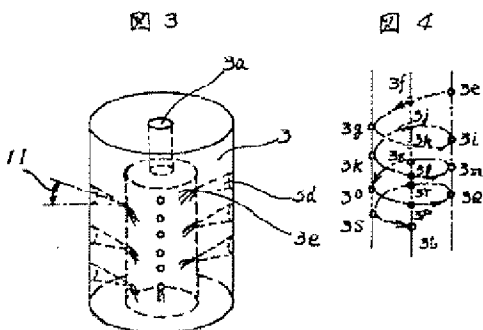
【図1】

【図2】

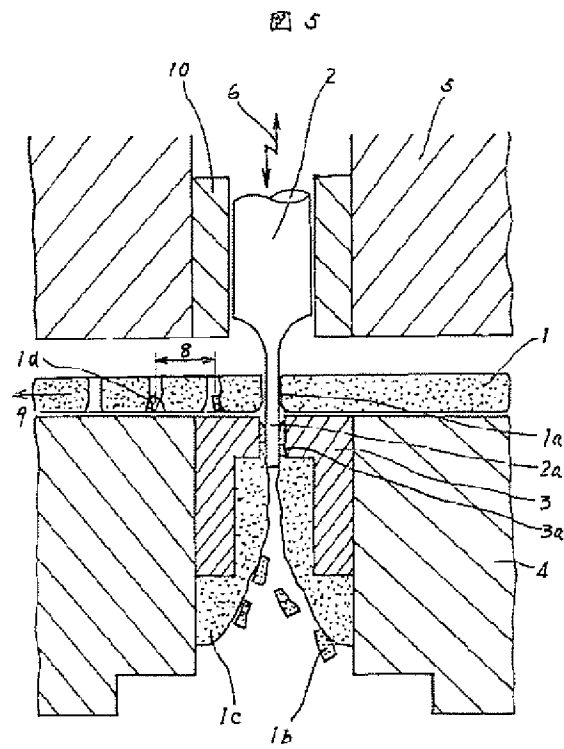


【図3】

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 高木 正弘
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72)発明者 長谷川 寛
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立製作所汎用コンピュータ事業部内

(72)発明者 梅田 雅浩
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立インフォメーションテクノロジー内